

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

طراحی اجزاء II

جلد ۲۲

سوال: کبریکسی با مشخصات زیر را طراحی کنید:

$$m_G = 3.5, n = 1440 \text{ rpm}, p = 12 \text{ kW}$$

$$ECN200 \text{ جنی چرخ دنده} \rightarrow \begin{cases} \sigma_u = 1500 \text{ MPa} \\ BHN = 630 \end{cases}$$

صفت کوپلارز با موتور سه فاز خفہ سنجایی به عنوان محرک غلغده صنایع کاغذ سازن:

حل:

$$m_G = 3.5 \rightarrow \frac{N_G}{N_p} = 3.5 = \frac{63}{18}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} N_p = 17, N_G = 59 \rightsquigarrow m_G = 3.47 \quad \checkmark \\ N_p = 19, N_G = 67 \rightsquigarrow m_G = 3.53 \quad \checkmark \end{array} \right.$$

$$T = \frac{p}{\omega} = \frac{12000}{1440 \times \frac{2\pi}{60}} = 79.6 \text{ N.m}$$

$$m = \sqrt[3]{\frac{2T \cdot (FS)G}{\sigma_{all} \times J \times N \times k_v}}$$

$$S'_e = 0.5 S_u = 0.5 \times 1300 = 650 \text{ mpa}$$

$$S_e = k_a k_b k_c k_d k_e k_f S'_e$$

جدول $k_a = 0.64$

اندازه $k_b = ?$

$$d_e = P = m \cdot \pi$$

حدس اولیه جدول براس حساب بعضی از پارامترها الزامی است.

$$\frac{d_1}{d_2} = \sqrt[3]{\frac{T_1}{T_2}} \quad \xrightarrow{T_2 = 726 \text{ N.m}} \quad d_2 = 40 \text{ mm}$$

$$d_{max} = d_p (0.5 + 0.0344 \sqrt{N-12})$$

$$40 = \left(\frac{m \cdot N}{19} \right) (0.5 + 0.0344 \sqrt{19-12}) \rightarrow m = 5$$

$$d_e = P = 5 \times 3.14 = 15.7 \quad \rightsquigarrow \quad K_b = \dots$$

$$\left. \begin{array}{l} k_c = 1 \\ \vdots \end{array} \right\} \Rightarrow S_e = 305 \text{ MPa}$$

$$(FS)_c = k_m k_o (FS)_{net} \quad \rightsquigarrow \quad 2.5$$

$$K_m = ? \quad \text{جدول: } F = \alpha \cdot m = 10 \times 5 = 50 \quad \rightsquigarrow \quad K_m = 1.3$$

$$K_o = ? \quad \text{بارطلام} \quad \rightsquigarrow \quad K_o = 1$$

مزر: بار

$$(FS)_c = 1 \times 1.3 \times 2.5 = 3.25$$

$$K_v = ?$$

$$K_v = \frac{50}{50 + \sqrt{200v}}$$

$$v = r\omega$$

$$v = \frac{d\rho}{2} \cdot \omega = \frac{m \cdot N}{2} \cdot \omega = \frac{19 \times 5}{2} \times 1440 \times \frac{2\pi}{60} = 7.2 \text{ m/s}$$

$$K_v = 0.57$$

$$J = ? \quad \text{Table 13-14} \quad \begin{array}{c} \phi = 20^\circ \\ m = 5 \\ N = 19 \end{array} \rightarrow J = 0.355$$

$$\sigma_{all} = \begin{cases} S_e & \text{واحد} \\ 1.4 S_e & \text{غير واحد} \end{cases}$$

$$m = \sqrt[3]{\frac{2 \times 79.6 \times 3.25 \times 10^3}{10 \times 19 \times 0.355 \times 0.57 \times (1.4 \times 305)}} = 2.9 \text{ mm}$$

- استخدام على

$$m = \sqrt[3]{\frac{2T(FS)G}{N^2 I K_v \times \left(\frac{C_p}{\sigma_{all}}\right)^2}}$$

$C_p = ?$ فولاد - فولاد Table 13-11 $C_p = 1.01$

$I = ?$ $I = \frac{\phi \sin \phi}{2} \frac{m_c}{m_c + 1} = 0.13$

$0.1 < I < 0.14$ توصیه: معمولاً

$\sigma_{all} = S_{es}$ $S_{es} = \frac{C_L \cdot C_H}{C_T \cdot C_R} S'_{es}$ mpa

$S'_{es} = 2.76 HB - 70 = 2.76 \times 630 - 70 = 1669$

Life $> 10^8$ $\rightarrow C_L = 1$

درختان صاف $\rightarrow C_H = 1$ $\Rightarrow S_{es} = \frac{1669}{0.8} = 2086$ mpa

درجه حرارت محیط $\rightarrow C_T = 1$

$R = 0.99 \rightarrow C_R = 0.8$

$$m = \sqrt[3]{\frac{2 \times 79.6 \times 3.25 \times 10^3}{10 \times 19^2 \times 0.57 \times 0.13}} \left(\frac{191}{2086}\right)^2 = 2.4$$

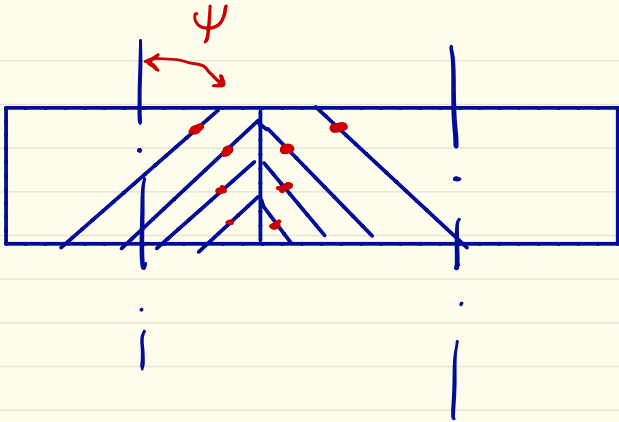
$$m = \begin{cases} 2.9 \quad \checkmark \\ 2.4 \end{cases} \quad \rightsquigarrow \quad \boxed{m = 3}$$

$$m = 3 \xrightarrow{\text{رابطه حسی}} \alpha_{\text{حید}} = 9.7$$

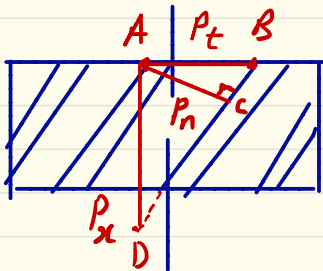
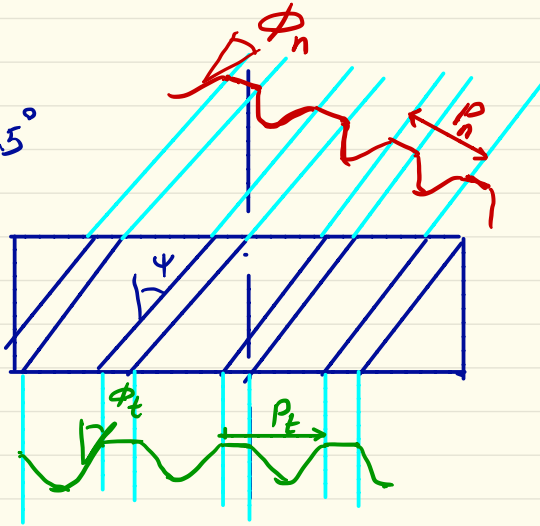
$$F = m \cdot \alpha_{\text{حید}} = 3 \times 9.7 = 29.1 \rightsquigarrow \begin{matrix} 30 \\ 29 \end{matrix}$$

حرف‌دنده‌های هلیکال

زاویه هلیس ψ : $10^\circ \sim 15^\circ$



$$\psi = 10^\circ \sim 15^\circ$$



$$\begin{cases} P_n = P_t \cdot \cos \psi \\ P_x = \frac{P_t}{\sin \psi} \end{cases}$$

P_n : تمام واقعی (زرمال)

P_t : تمام ظاهری

ϕ_n : زاویه فشار زرمال (20°)

ϕ_t : زاویه فشار ظاهری

$$\tan \phi_t = \frac{\tan \phi_n}{\cos \psi}$$

$$P_t = \frac{P_n}{\cos \psi}$$

P_x : تمام محوری